

**CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES SOBRE O COMPONENTE ÁLGEBRA  
LINEAR NO CURSO DE LICENCIATURA DA UNIVERSIDADE DO ESTADO  
DA BAHIA**

Maria Eliana Santana da cruz Silva  
Email:ellianasilva6@gmail.com  
Professora da Universidade do Estado da Bahia - UNEB  
Doutoranda do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da  
PUC/SP

Tema: Pensamento Algébrico  
Modalidade: CB  
Nível: Terciario – Univesitário

**Palavras-chave:** *Álgebra Linear. Educação Matemática. Aprendizagem Significativa.*

**Resumo:**

*Esse artigo tem o objetivo de trazer reflexões sobre as concepções de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do Campus II da Universidade do Estado da Bahia - UNEB no que se refere ao processo de construção dos saberes no componente curricular Álgebra Linear. Para tanto, utilizo como suporte de reflexões os relatos dos estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, que cursam ou cursaram o componente curricular, objetivando problematizar a metodologia da disciplina, procurando identificar nas narrativas desses atores quais eram as suas dificuldades e facilidades no referido componente curricular. Neste sentido, utilizo uma pesquisa qualitativa de cunho etnográfico, visto que, a mesma buscará compreender as culturas presentes no curso de Licenciatura em Matemática do Campus II da UNEB que conduzem os atores sociais dessa licenciatura a uma prática que muitas vezes naturalizam as dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem da Álgebra Linear. Este trabalho é parte da minha pesquisa de doutorado que se encontra em fase inicial. Para essa discussão busquei tecer diálogos com: Ausubel (1978), Moreira (2006) e Pais (2002).*

## **1. Introdução**

Escritos arqueológicos nos mostram que a Matemática permeia o desenvolvimento da humanidade e evoluiu de acordo com o aprimoramento humano, subdividindo-se. Assim, a Álgebra surge na matemática como parte que se ocupa dos estudos das generalizações, que são possíveis com a utilização de símbolos e letras. Dentro da Álgebra, podemos distinguir três áreas: 1) Álgebra elementar, que se ocupa das equações, desigualdades, ensina-se a referência a números que não são conhecidos e

permite a exploração de relações matemáticas entre quantidades; 2) Álgebra abstrata que investiga as novas estruturas algébricas como grupos e matrizes, Teoria de corpos, Anéis e álgebra e campos numéricos; 3) Álgebra Linear que se ocupa dos conceitos fundamentais da matemática como vetores, espaços vetoriais, transformações lineares, sistemas de equações lineares e matrizes.

Dessas áreas citadas neste trabalho focarei na Álgebra Linear, pois ela é de extrema relevância em aplicações matemática sendo considerada como importante ferramenta não só para o campo matemático, bem como para outras áreas do conhecimento. Para estudantes dos cursos de licenciatura em matemática trata-se da primeira incursão no campo da abstração. Por isso, ensinar esse componente não é uma tarefa fácil. Assim,

[...] não é de espantar que seja difícil ao estudante compreender, desde o início do seu estudo de Álgebra Linear, a generalização e a unificação que o conceito de espaço vetorial trouxe para a Matemática como um todo, pois a forma axiomática da definição de espaço vetorial, por si só, não lhe revela esses aspectos (MACHADO e MARTINS, 2003, p.3.).

Como professora de Álgebra Linear há algum tempo, concordo com os autores e também compreendo que ela é um componente abstrato, que nem sempre é possível exemplificá-la com situações reais, isso de certa forma se constitui um obstáculo à compreensão dos estudantes, o que gera questionamentos sobre sua praticidade e utilidade no cotidiano, fazendo com que os graduandos concebam esse componente com certo desinteresse.

Diante do breve exposto, passei a observar os meus estudantes nas suas buscas para compreender os conceitos de Álgebra Linear. Essa observação instigou-me a iniciar um diálogo com os graduandos do curso de Licenciatura em Matemática do Campus II da UNEB e com os egressos desse curso também, focando especificamente sobre a metodologia da disciplina, procurando identificar nas narrativas desses atores quais eram as suas dificuldades e facilidades no referido componente curricular.

Sendo assim, para este artigo busquei analisar as concepções dos estudantes no que se refere à Álgebra Linear e as suas facilidades e dificuldades no processo de aprendizagem. Na verdade, selecionei alguns trechos de depoimentos de estudantes ao término de algum semestre que serão aqui apresentados. Antecipo que esses depoimentos farão parte da minha pesquisa de Doutorado em fase inicial que estou realizando na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUCSP, onde faço parte

do grupo de pesquisa "Desenvolvimento Curricular em Matemática e Formação de Professores"<sup>1</sup>.

## **2 Apontamentos sobre o processo de ensino e aprendizagem da Álgebra Linear**

Para fundamentar teoricamente um trabalho que busca analisar os depoimentos de estudantes sobre o componente curricular Álgebra Linear, se faz necessário buscar aportes teóricos na didática da matemática e no processo de construção dos conhecimentos que subsidiarei na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, que se preocupa com a aprendizagem produzida num contexto educativo, que busca esclarecer os mecanismos internos que ocorrem na mente humana com relação ao aprendido e à estruturação do conhecimento.

Seus trabalhos evidenciam uma proposta para o dia a dia acadêmico, tendo como ponto de partida para sua teoria a diferenciação entre a aprendizagem e o ensino, propondo que conhecimentos prévios dos estudantes sejam valorizados na aquisição de novos conhecimentos, isto é, aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias já existente na estrutura mental e com isso ser capaz de relacionar e acessar novos conteúdos. Pode-se dizer que a teoria de Ausubel considera a história do indivíduo e ressalta o papel do docente na orquestração de situações que promovam aprendizagem. Sabemos que uma das crenças referente à matemática refere-se à rigidez e ao formalismo, o que muitas vezes interfere na forma como muitos professores a ensinam, sem significados que demonstre uma funcionalidade social, neste sentido, observa-se que essa formalidade termina por distanciar os professores dos seus estudantes, fazendo com que os mesmos se percebam em lados opostos. Para desmistificar essa crença é preciso que se problematize a forma como se ensina a matemática, em especial a álgebra Linear. E uma das áreas que possibilita essa reflexão é da Educação Matemática que busca compreender os fatos relacionados ao ensino e aprendizagem e por sua vez, a Didática da Matemática que pode ser definir como:

[...] uma das tendências da grande área de educação matemática, cujo objeto de estudo é a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter

---

<sup>1</sup> Liderado pela Professora Dra. Célia Maria Carolino Pires, nossa orientadora, no âmbito do Programa de Estudos Pós Graduated em Educação Matemática da PUC/SP.

fortes vínculos com formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica. (PAIS, 2002, p.11)

Nesta definição Pais (2002) descreve a Didática da Matemática como um instrumento mediador entre o professor, os saberes matemáticos e a aprendizagem dos estudantes, assim, evidencia a importância de se pensar em ações didáticas que facilitem a construção significativa desses saberes. Ou seja, é com base nesse campo de conhecimento que a matemática pode ser desmistificada como um corpo de conhecimento inacessível de forma a minimizar a distância entre a teoria e a prática.

No entanto, o que percebo no processo de ensino e aprendizagem da Álgebra Linear é um distanciamento entre o que é ensinado e que é aprendido. O que é pontuado também por um número significativo de pesquisadores da área, relatando as dificuldades experienciadas pelos estudantes nos tópicos de Álgebra Linear, como sendo oriundas muitas vezes da concepção do componente curricular como da ação pedagógica do professor. O que podemos evidenciar no relato do estudante<sup>2</sup>

A ausência de contextualização dos conteúdos com exemplos de como aplicá-los e suas utilidades, dificulta a minha compreensão. Eu compreendia melhor quando tirava dúvidas com a professora extraclasse, do que no momento da aula (Estudante C).

Neste relato, podemos observar a necessidade de uma melhor interlocução entre professor e estudantes na sala de aula para minimizar talvez o rigor e a formalidade deste espaço, que dificulta certamente o sucesso do processo de aprendizagem. É o que nos diz o estudante quando deixa evidente que aprende mais facilmente com o professor fora da sala de aula.

A narrativa nos convida também a refletir sobre a relevância da contextualização do ensino da Álgebra Linear, visto que, o grande desafio didático é contextualizar, de modo que o conhecimento tenha significado sem ferir a essência do que é transmitido. Sendo assim, compreendo que a contextualização pode contribuir para que professor e estudantes assumam uma postura proativa no processo de construção do conhecimento sem desconsiderar a rigorosidade científica desses saberes. Pois, como afirma Pais (2002, p. 27):

A contextualização do saber é uma das mais importantes noções pedagógica que deve ocupar um lugar de maior destaque na análise da didática contemporânea. Trata-se de um conceito didático fundamental para a

---

<sup>2</sup> Todos os relatos aqui apresentados são de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática do Campus II da UNEB- Alagoinhas/Ba que cursaram o componente curricular Álgebra Linear

expansão do significado da educação escolar. O valor educacional de uma disciplina expande na medida em que o aluno compreende os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreensível por ele.

A contextualização é relevante à medida que possibilita a construção de um conhecimento com significado prático e social. Outra narrativa reafirma a importância da contextualização como facilitadora do processo ensino e aprendizagem quando comenta

Ouvimos falar sobre: espaço vetorial, subespaço, base, produto interno, transformação linear entre tantos outros conteúdos, mas, logo de princípio falta, para mim, uma forma mais atrelada com conceitos visuais para que possamos compreender o ‘comportamento’ e a ‘função’ de tais conceitos. (Estudante B)

Tudo que se fala deve fazer sentido para quem ouve, principalmente quando se trata de ensino, se o que falo não faz sentido, meus estudantes não serão capazes de transformar a informação em conhecimento. Assim, Ação pedagógica deve possibilitar a busca da criatividade reflexiva dos saberes da Álgebra Linear pelo estudante, no entanto, não é isso que nos diz o estudante B que sinaliza a necessidade uma relação mais próxima dos temas tratados no referido componente curricular com o cotidiano de forma de atribuir sentidos aos mesmos.

Assim, nota-se que o processo de ensino e aprendizagem não pode ser considerado de uma forma unilateral, onde só um lado (estudante) seja responsabilizado pelo seu sucesso ou fracasso, neste sentido, muitas pesquisas realizadas, principalmente pela PUC/SP, apresentam reflexões acerca da importância de compreender como ocorre a construção dos saberes pelos estudantes, considerando suas dificuldades e obstáculos epistemológicos enfrentados no processo de aquisição desses saberes. Assim, Pais (2002) comenta que no processo de ensino da Álgebra Linear deve-se valorizar o raciocínio argumentativo, lógico, criatividade e estratégias individuais dos estudantes nas situações-didáticas apresentadas.

Num breve relato um estudante evidencia que “abstrair e fazer relação de conteúdos anteriores com os que estão sendo estudados no momento, além da forma como esses conteúdos são apresentados dificulta muito a interpretação e o desejos em aprender Álgebra linear” (Estudante E). A narrativa desse estudante nos remete a pensarmos como a falta de uma relação significativa dos tópicos apresentados no referido componente curricular representa uma barreira na construção dos saberes dos estudantes e ao mesmo tempo, causa um sentimento de repulsa em dialogar com essas temáticas.

Assim, compreendo que a falta de uma contextualização do componente curricular pode dificultar uma relação do sujeito aprendente com os temas abordados visto que, como afirma Almeida (1999) a emoção e o intelecto estão imbricados, então, para que exista um desejo em aprender e apreender um conhecimento é preciso que muitas crenças acerca da inacessibilidade dos tópicos de Álgebra Linear sejam desmistificadas. Sendo assim, digo que os nossos estudantes primam por aprender as coisas que fazem sentido. E aprendizagem de acordo com Selbach (2010) deve ser um processo que se inicia com o confronto entre o que sabemos e algo novo que descobrimos. Este conceito nos remete a uma associação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos. A esta interação Ausubel denomina de núcleo da aprendizagem significativa que se caracteriza pelo processo de acoplamento de conhecimentos novos a conhecimentos preexistentes chamados por Ausubel de subsunçores, que são definidos em Moreira (2006, p.15) como:

Uma ideia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significado para o indivíduo (isto é que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação).

Pode-se, então dizer que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação “ancora-se” em conceitos relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. Ou seja, novas ideias, conceitos, proposições podem ser aprendidos significativamente (e retidos), na medida em que outras ideias, conceitos, proposições, relevantes e inclusivas estejam, adequadamente claros e disponíveis, na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem às primeiras.

Compreendo que uma aprendizagem significativa é significativa, quando o indivíduo possui conhecimentos relevantes e a estes novos conhecimentos se acoplem para que o indivíduo os organize em outros conhecimentos. Como comprova os relatos dos estudantes E acima e o D quando narra: “Tive uma dificuldade acredito que até maior do que os outros colegas nas disciplinas de Álgebra Linear, pois não tinha concluído nenhuma dos componentes de geometria analítica 1 e 2” (Estudante D). Essas narrativas se referem a ausências de noções subsunçoras como justificativas para suas dificuldades.

Sendo assim, quando não existem subsunçores relevantes para o aprendiz, automaticamente gera-se uma aprendizagem mecânica que é aquela que:

Novas informações são aprendidas praticamente sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, sem ligarem-se a conceitos subsunçores específicos. A nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva e pouco ou nada contribuindo para a sua elaboração e diferenciação. Moreira (2006.p.16)

Vale salientar que Ausubel estabelece interligação entre a aprendizagem mecânica e a significativa, no entanto, evidencia que elas não são dicotômicas. Além disso, ele apresenta também uma diferenciação bastante relevante entre aprendizagem por descoberta e aprendizagem por recepção que podem possibilitar uma aprendizagem significativa ou não. Sendo assim, a compreensão desses conceitos torna-se fundamental para que o professor possa (re)pensar a sua ação pedagógica ao ensinar tópicos de Álgebra Linear, visto que, como aponta relatos abaixo uma das principais dificuldades em assimilar esses tópicos referem-se à forma como eles são apresentados.

A minha maior dificuldade em álgebra linear sempre foi usar as definições. Para alguns professores o aluno saber os conceitos implica em saber resolver qualquer questão. Em minha concepção não é bem assim, pois, acredito que as definições surgem no decorrer do processo de sua formação para qualquer disciplina, principalmente as de cálculos. (Estudante A)

A álgebra Linear por ser uma das primeiras disciplinas abstratas que vemos no curso de licenciatura em matemática nos dá um choque inicial, pois não oferece uma ligação direta (e de fácil visualização) entre a teoria e o aplicável. Talvez por virmos do colegial pouco preparados para matérias tão abstratas ou pela falta de tempo na universidade para que os conteúdos sejam intensificados, sentimos certa dificuldade em compreender esta disciplina. (Estudante B)

Esses relatos me leva a refletir mais uma vez sobre o distanciamento entre o que ensinado e aprendido significativamente, pois nem sempre o que informado é apreendido e nem o que é construído ou descoberto também, pois, como salienta Moreira (2006, p.17).

[...] Na aprendizagem receptiva o que deve ser aprendido é apresentado ao aprendiz em sua forma final, enquanto na aprendizagem por descoberta o conteúdo principal a ser aprendido deve ser descoberto pelo aprendiz. Entretanto, após a descoberta, a aprendizagem só é significativa se o, contudo descoberto estabelecer ligações a conceitos subsunçores relevantes já existentes na estrutura cognitiva. Isto é, por recepção ou por descoberta, a aprendizagem só é significativa segundo a concepção de ausubeliana, se o novo conteúdo incorpora-se, de forma não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva.

Sendo assim, compreendo que para que ocorra uma aprendizagem significativa com base nos relatos supracitados é necessário que as ações didáticas estruturadas pelos docentes possibilitem aos estudantes criarem estratégias cognitivas que facilitem as abstrações e generalizações que os tópicos de Álgebra Linear exigem.

### 3. Considerações Finais

Estudando a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e analisando os relatos dos meus estudantes sobre a aprendizagem no componente Álgebra Linear posso perceber fortes imbricações entre os mesmos. Assim, me parece relevante buscar aporte teórico em Ausubel, uma vez que todos os relatos aqui apresentados exemplificam suas ideias sobre o processo de Assimilação.

Portanto, estimular a reflexão crítica dos estudantes pode contribuir com uma proposta inovadora para a superação desses problemas, além de colaborar com as pesquisas na área da Formação de Professores e da Educação Matemática. Ao refletir como o futuro professor elabora seu pensamento, como ele ressignifica um conceito já existente em sua estrutura cognitiva pode auxiliar no desenvolvimento de um novo olhar sobre a aprendizagem e o ensino de conceitos em nível superior, em especial, dos conceitos discutidos no componente Álgebra Linear.

### Referências

- Almeida, A.R. da S. (1999). *O que é Afetividade? Reflexões para um conceito*. Disponível < [www.educacaoonline.pro.br](http://www.educacaoonline.pro.br) >. Consultado 12/01/2013
- Ausubel, D. P. Novak, J.D. and Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston. Publicado em português pela editora interamericana, Rio de Janeiro, 1980.
- Machado, S. D. A. e Martins, J. G. ( 2003). *Após um primeiro curso de Álgebra linear, como o licenciando concebem um espaço vetorial? In: II Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, Santos: PROEM, 1.v., P. 1-17.
- Moreira, M. e Masini, E. (1982). *Aprendizagem Significativa - A teoria de David Ausubel*. São Paulo: Editora Moraes.
- Moreira, M. A.( 2006). *A Teoria da Aprendizagem Significativa: e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Pais, L. C. (2002). *Didática da Matemática: Uma análise da influência Francesa*. 2ª edição Belo Horizonte: Autêntica, – Coleção Tendências em Educação Matemática.
- Selbach. S.( 2010). *Matemática e Didática*. Petrópolis, RJ: Vozes,. – coleção como bem ensinar.



